

### BAB III RANCANGAN PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

##### 3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

**Tabel 3. 1 Waktu Penelitian**

No	Kegiatan	Tahun 2018/2019																			
		Oktober				Nopember				Desember				Januari				Februari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pencarian Masalah																				
2	Penulisan BAB 1																				
3	Penulisan BAB 2																				
4	Penulisan BAB 3																				
5	Perancangan Alat																				
6	Penulisan BAB 4 dan 5																				
7	Penyelesaian Skripsi																				

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Peneliti akan melakukan penelitian dan perancangan di Beverly Green A2 no 19 dengan alasan mudah untuk diakses.

### 3.1.2 Tahap Penelitian

Peneliti akan melakukan beberapa tahap penelitian sebagai berikut :



**Gambar 3. 1** Gambar Tahap Penelitian

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 1. Studi Kasus

Studi Kasus meliputi 2 hal yaitu pengambilan data dan pengolahan data. Pada fase pengambilan data, data yang diambil adalah kelembapan tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman. Dengan menggunakan alat sensor *soil moisture* atau kelembapan tanah dan mikrokontroler arduino, dapat mengetahui nilai yang berhubungan dengan kelembapan tanah itu sendiri. Pengolahan data yaitu mencari nilai yang cocok untuk kondisi tanah yang lembap dan kondisi tanah yang tidak lembap. Keluaran analog output sensor kelembapan tanah menurut Aamir Shakoor

berupa *resistance* ( $\Omega$ ) (Shakoor, 2016). Sensor kelembapan tanah dikoneksikan ke arduino uno untuk dibaca nilai kelembapan tanah dalam nilai *ADC* (Rahmawati, Herawati, & Saputra, 2017). *ADC* kepanjangan dari (*Analog to Digital Coverter*) mengubah nilai analog dalam bentuk sinyal voltase ke dalam bentuk digital angka. Mikrokontroler mengkonversi sinyal tersebut berkisar 0 – 1023 dalam resolusi 10 bit (Haryanto, 2016). Menurut pranata, ada 3 kondisi tanah dalam nilai *ADC*, rentang nilai tanah kering (0-300), tanah lembab (300-700), dan tanah basah (700-950).

Peneliti menggunakan *arduino uno* , sensor kelembapan tanah dan juga aplikasi *arduino IDE* untuk mendeteksi nilai kelembapan tanah yang cocok. Peneliti menggunakan tanaman kangkung bangkok LP-1 dengan menggunakan 2 wadah yang berbeda. Wadah A diberi kelembapan dengan nilai kisaran 530-560 sedangkan wadah B diberi kelembapan dengan nilai kisaran 640-656. Hasil sebagai berikut :

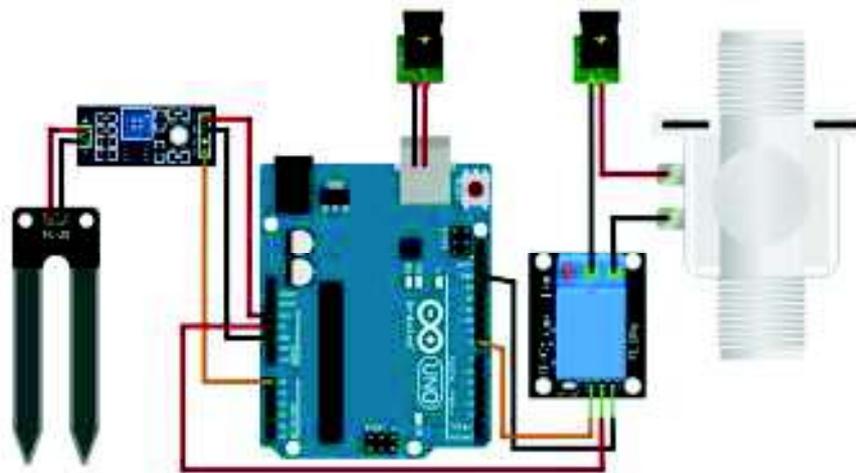
**Tabel 3. 2** Pertumbuhan Kangkung

No	Hari	Wadah A		Wadah B	
		Tinggi	Kelembapan	Tinggi	Kelembapan
1	Hari ke 1	0 cm	550	0 cm	652
2	Hari ke 3	0 cm	540	0 cm	650
3	Hari ke 5	2 cm	545	1 cm	654
4	Hari ke 7	10 cm	530	6 cm	645
5	Hari ke 9	11 cm	535	6.5 cm	650
6	Hari ke 11	13 cm	533	8.5 cm	655

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 2. Desain Alat

Komponen yang digunakan adalah arduino, *soil moisture* sensor, *relay module*, *solenoid valve*, *relay* dan kabel penghubung. *Flying fish* dihubungkan ke sensor kelembapan tanah untuk membaca nilai kelembapan. Sensor kelembapan tanah dikoneksikan ke arduino uno. Sumber arus listrik sensor kelembapan tanah berasal dari pin 3.3V arduino uno. Input dari sensor kelembapan tanah diproses arduino uno. Arduino uno memerintahkan *relay module* dan *solenoid* sebagai output. Koneksi *relay module* ke arduino uno menggunakan pin digital dan sumber arus listrik *relay module* menggunakan pin 5V pada arduino uno. Solenoid valve bekerja pada arus listrik *AC* sebesar 220V-240V, sehingga kabel power *VCC* disambungkan langsung ke sumber listrik, sedangkan kabel *GND* dikoneksikan ke *relay module* sebagai saklar. Berikut dibawah ini gambaran desain alat :



**Gambar 3. 2** Desain Alat

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 3. Pengujian Terbatas

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terbatas terhadap masing-masing komponen yang digunakan. Semua komponen terkoneksi ke papan arduino dan menggunakan koding pemograman masing-masing untuk menguji bekerjanya sebuah komponen.

#### a. *Arduino Uno*

Cara menguji arduino uno dengan mengkoneksikan papan arduino ke port *usb* PC atau laptop menggunakan kabel *USB*. Dengan begitu papan arduino uno akan menyala pada lampu *LED* dan menandakan bahwa bekerja dengan normal.

#### b. Sensor Kelembapan Tanah

Komponen sensor kelembapan tanah terdiri dari 2 bagian yaitu sensor kelembapan tanah dan sensor *flying fish*. Dengan menyambungkan 2 komponen tersebut, koneksikan ke papan arduino dan menggunakan koding *simple*, sensor dapat bekerja sesuai yang diinginkan.

#### c. *Relay Module*

*Relay module* merupakan sebuah relay yang terdapat katup didalamnya, fungsinya sebagai pengontrol. *Relay module* yang digunakan yaitu 2 *channel* dimana mempunyai 2 pengontrol yang dapat digunakan. Seperti biasa hampir semua komponen harus disambungkan ke papan arduino uno dan mengunduh

koding dari aplikasi *Arduino IDE*. *Relay* akan bekerja jika terdengar suara perpindahan katup dan juga status *LED* yang menyala.

#### 4. Perancangan Produk

Perancangan produk dibuat berdasarkan desain produk. Perancangan produk meliputi semua komponen yang tersusun rapi. Semua komponen dikoneksikan secara teratur untuk diuji. Perancangan produk juga menggunakan alat dan fasilitas lain agar terancang dengan baik dan rapi. Produk yang sudah dirancang akan diuji untuk percobaan kinerja produk.

#### 5. Pengujian Produk

Dalam hal ini, produk yang sudah dirancang akan diuji kinerja sistemnya. Bila kinerja sistem tersebut tidak sesuai diinginkan. Dilanjutkan untuk perancangan perbaikan untuk memperbaiki kesalahan. Pengujian produk juga berdasarkan pengujian komponen yang lebih terdahulu diuji. Pengujian dan perbaikan rancangan produk akan dilakukan hingga kinerja sistem produk sesuai dengan kebutuhan.

### **3.1.3 Peralatan Yang Digunakan**

Peralatan yang digunakan untuk mendukung perencanaan penelitian.

#### 1. Gunting Kawat

Alat yang berbentuk seperti tuas untuk keperluan menggunting dan mengupas kabel, kawat dan hal lain yang berbentuk padat.



**Gambar 3. 3** Gunting Kawat  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 2. *Seal Tape*

Tape yang terbuat dari bahas elastis guna untuk memperkuat sambungan pipa agar air tidak mengalir keluar.



**Gambar 3. 4** *Seal Tape*  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 3. Baterai

Baterai guna sebagai pemberi daya untuk komponen dengan arus sebesar 9VDC.



**Gambar 3. 5** Baterai

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 4. Pot

Tempat yang terbuat dari plastik atau tanah liat yang digunakan untuk menanam tumbuhan dimana terdapat lubang guna untuk pengeluaran air yang berlebihan.



**Gambar 3. 6** Pot

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 5. *Double Tape*

Lem yang memiliki 2 sisi adesife untuk melengketkan 2 benda dengan kuat.



**Gambar 3. 7** *Double Tape*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 6. Pipa *PVC*

Tabung yang terbuat dari plastik memiliki banyak ukuran diameter guna untuk media penyaluran.



**Gambar 3. 8** Pipa *PVC*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 7. *Hose Tube*

*Hose tube* adalah pipa fleksibel yang terbuat dari aluminium guna untuk mengalirkan air dari keran atau sumber mana pun.



**Gambar 3. 9** *Hose Tube*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 8. *Junction Box*

Kotak yang terbuat dari plastik dimana dapat digunakan untuk menyimpan komponen elektronika dan mempunyai karet pada tutupnya untuk perlindungan yang lebih ketat.

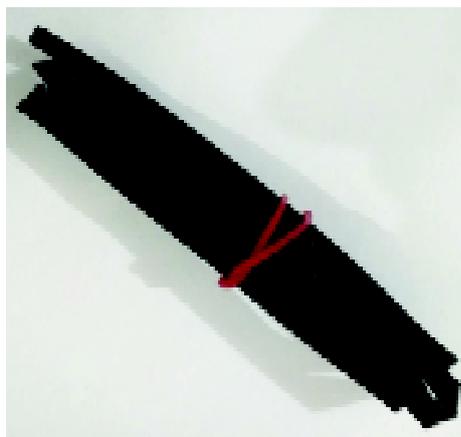


**Gambar 3. 10** *Junction Box*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 9. Las Bakar / *Heat String*

Karet hitam yang digunakan sebagai pelindung kabel untuk menghindari gangguan listrik yang tidak diinginkan. Cara menggunakannya cukup menutup kabel dan dibakar agar karet menjadi ketat dan tidak mudah lepas



**Gambar 3. 11** *Heat String*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 10. Kangkung Bangkok LP-1

Bibit tanaman kangkung bangkok LP-1 yang merupakan anakan pertama dari indukan. Bibit ini digunakan untuk mendukung penelitian.



**Gambar 3. 12** Kangkung Bangkok LP - 1

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 3.2 Perancangan Alat

### 2.2.1 Perancangan Perangkat Keras

#### 1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan perancangan fisik dimana setiap komponen saling terkoneksi. Berikut perancangan mekanik :

Berawal dari komponen *soil moisture sensor* yang mendapat sinyal dari *flying fish sensor* dan diteruskan ke *arduino uno*. Adaptor sebesar 5V-9V dengan 2A-3A untuk menghidupkan *arduino uno*. *Arduino uno* mengolah sinyal dan membuat

instruksi kepada *relay module* bila sinyal tanah dalam kondisi kering. *Relay module* akan menyalakan *solenoid valve* untuk mengantarkan air untuk menyiram tanah.



**Gambar 3. 13** Desain produk rancangan sistem penyiraman otomatis

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Gambar diatas merupakan *junction box* yang berisi komponen yang sudah tersambung agar aman. Sensor *flying fish* diletakkan pada luar untuk ditancapkan ke tanah untuk mendeteksi nilai kelembapan tanah. Jalur pipa yang satu sisi dengan *flying fish* digunakan sebagai saluran pengeluaran untuk penyiraman air. Sedangkan saluran disebelah kanan merupakan saluran dari sumber air.

Perancangan pada *cover* belakang yaitu berisi *solenoid valve* yang diposisikan ke triplek kayu sebagai acuan tempat. Saluran keluar *solenoid valve* disambungkan menggunakan pipa pvc untuk pengaliran air keluar.



**Gambar 3. 14** Perancangan Cover Belakang

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

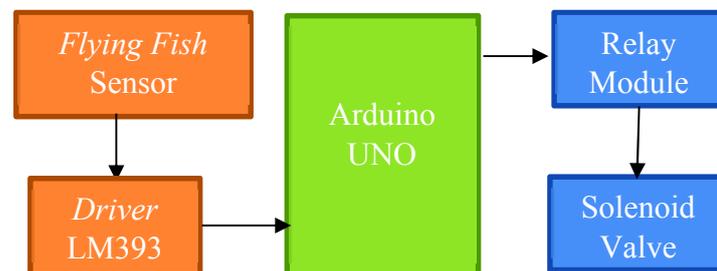
Perancangan pada *cover* depan yaitu komponen *arduino uno*, sensor kelembapan tanah atau *soil moisture sensor*, *relay module* dan baterai. Baterai digunakan sebagai sumber listrik untuk *arduino uno*.



**Gambar 3. 15** Perancangan Cover Depan  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

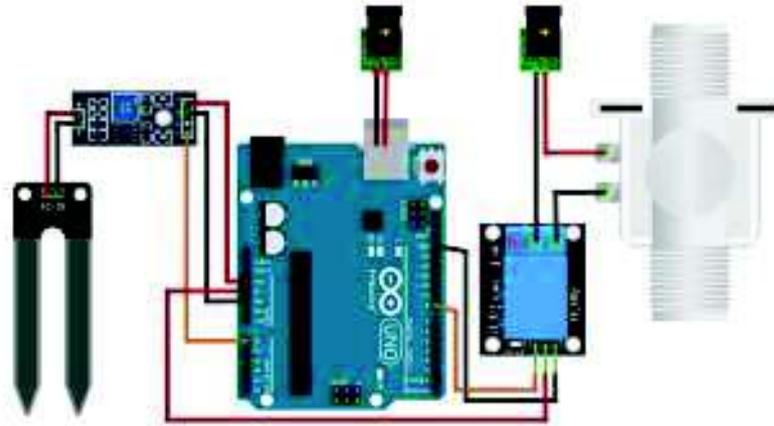
## 2. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik merupakan desain atau gambar yang menjelaskan rancangan komponen perangkat keras yang saling terhubung dan tersusun satu sama lain dan dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan rancangan.



**Gambar 3. 16** Blok Diagram Sistem Alat Penyiraman Otomatis  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Blok diagram menjelaskan secara singkat proses kinerja alat penyiram tanaman otomatis bahwa dari *flying fish sensor* mendeteksi nilai kelembapan lalu dibaca oleh *driver* LM393 dan diproses oleh Arduino uno. Arduino uno memerintahkan *relay module* untuk menjalankan *solenoid valve*.



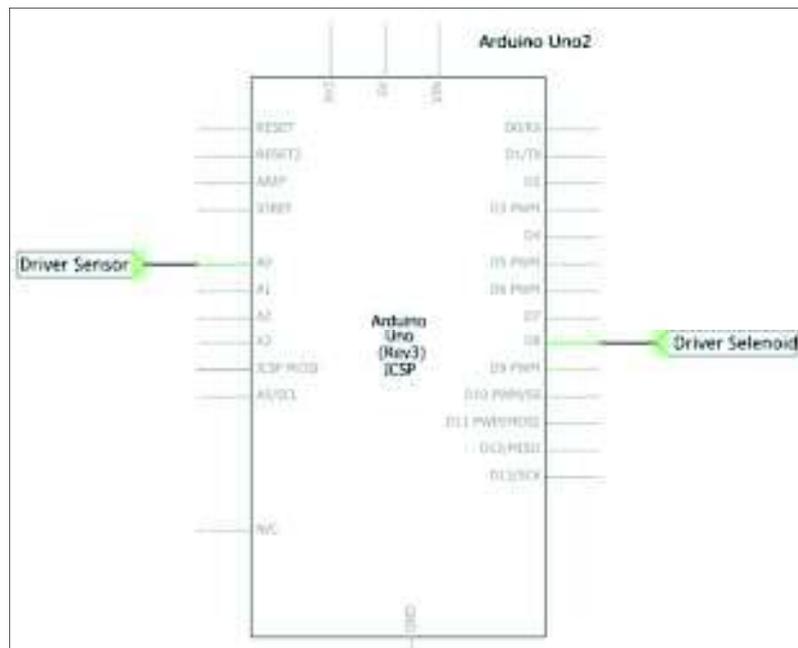
**Gambar 3. 17** Desain Sistem *hardware* elektronik

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Pada gambar 3.17 merupakan desain alat penyiram tanaman otomatis. Dimana *flying fish* dikoneksikan dengan *driver* LM393. *Driver* LM393 berjalan karena menggunakan pin 3.3V dari arduino uno sebagai sumber arus. *Driver* LM393 memberikan nilai kelembapan ke arduino uno. Arduino uno dapat bekerja dengan arus listrik sebesar 5V – 24V. Arduino memberikan arus kepada *relay module* dari pin 5V. *Relay module* mengkoneksikan kabel *GND* dari sumber arus dengan kabel *GND* dari *solenoid valve*. *Solenoid valve* bekerja menggunakan arus listrik AC sebesar 220V-240V.

Dibawah ini merupakan desain perancangan skematik arduino dengan komponen yang lain.

a. Perancangan skematik arduino



**Gambar 3. 18** Perancangan skematik arduino

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

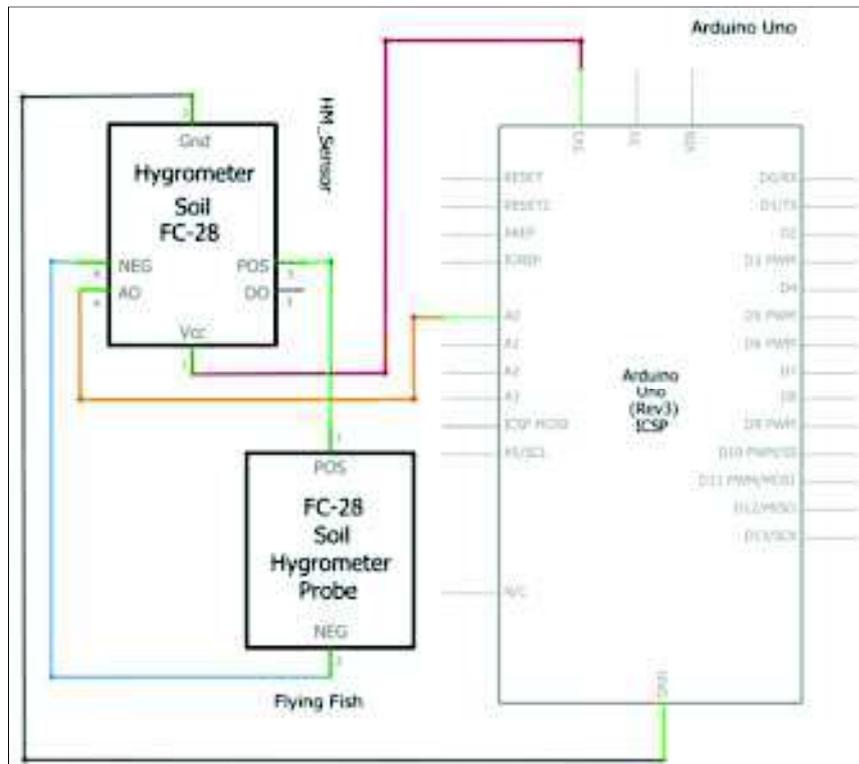
*Driver* sensor memberikan nilai kelembapan tanah ke arduino uno melalui pin A0 (pin analog nomor 0). Arduinio uno memerintahkan *driver solenoid* melalui pin D8 (pin digital nomor 8). Penjelasan dapat lihat dibawah tabel.

**Tabel 3. 3** Tabel Pengalamatan pada Arduino

Jenis Komponen	Type	Nomor Pin Arduino
Driver Sensor Kelembapan Tanah	Input	Pin A0
Driver <i>Solenoid Valve</i>	Output	Pin D8

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

b. Perancangan skematik *driver* sensor kelembapan tanah



**Gambar 3. 19** Perancangan skematik driver sensor kelembapan tanah

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

*Hygrometer probe* menggunakan pin *POS* sebagai input arus positif dan pin *GND* sebagai input arus negatif pada *hygrometer soil*. *VCC hygrometer soil* dikoneksikan ke pin 3.3V pada arduino dan juga pin *GND* dikoneksikan ke pin *GND* pada arduino uno. *Hygrometer soil* memberikan nilai kelembapan tanah ke pin A0 arduino uno.

**Tabel 3. 4** Tabel Pengalamatan *driver* sensor kelembapan tanah pada Arduino

<b>Pin Hygrometer Soil FC-28</b>	<b>Pin Arduinio</b>
<i>VCC</i>	3v
<i>GND</i>	<i>GND</i>
A0	A0

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

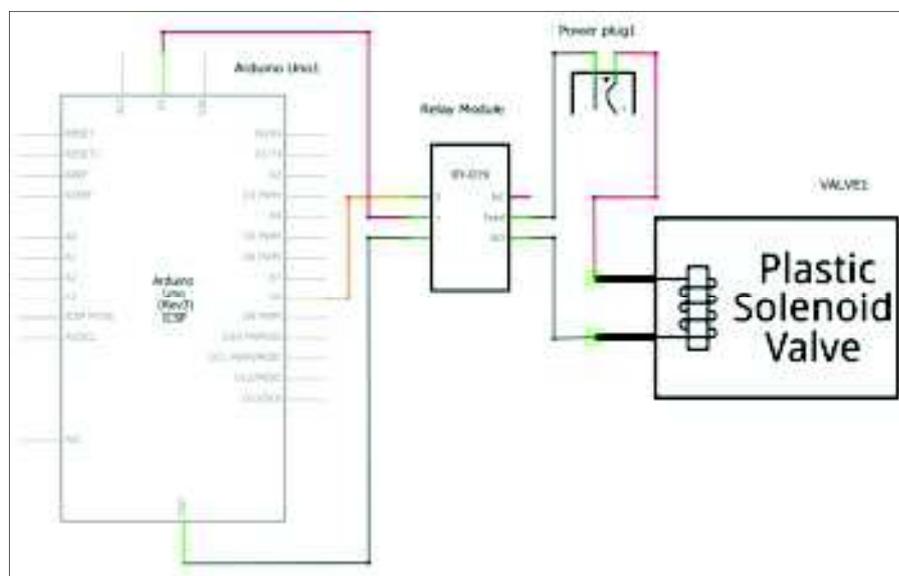
**Tabel 3. 5** Tabel Pengalamatan *driver* sensor kelembapan tanah

<b>Pin Hygrometer Soil FC-28</b>	<b>Pin FC-28 Soil Hygrometer Probe</b>
<i>POS</i>	<i>POS</i>
<i>NEG</i>	<i>NEG</i>

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

c. Perancangan skematik *driver solenoid valve*

*Solenoid valve* mengkoneksikan pin positif ke sumber listrik positif dan pin negatif ke pin *NO* komponen *relay module*. Dari pin *feed relay module* dikoneksikan ke sumber listrik negaitf. Sumber arus *power relay module* dari arduino uno melalui pin 5V dan pin *GND*. Arduino uno mengirimkan sinyal ke *relay module* melalui pin D8.



**Gambar 3. 20** Perancangan skematik *driver solenoid drive*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**Tabel 3. 6** Tabel Pengalamatan Pin *Relay module, Power Plug dan Solenoid Valve*

<b>Pin Relay Module</b>	<b>Pin Power Plug</b>	<b>Pin Solenoid Valve</b>
<i>Feed / COM</i>	<i>NEG</i>	-
<i>NO</i>	-	<i>NEG</i>
-	<i>POS</i>	<i>POS</i>

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**Tabel 3. 7** Tabel Pengalamatan *Relay Module* pada Arduino

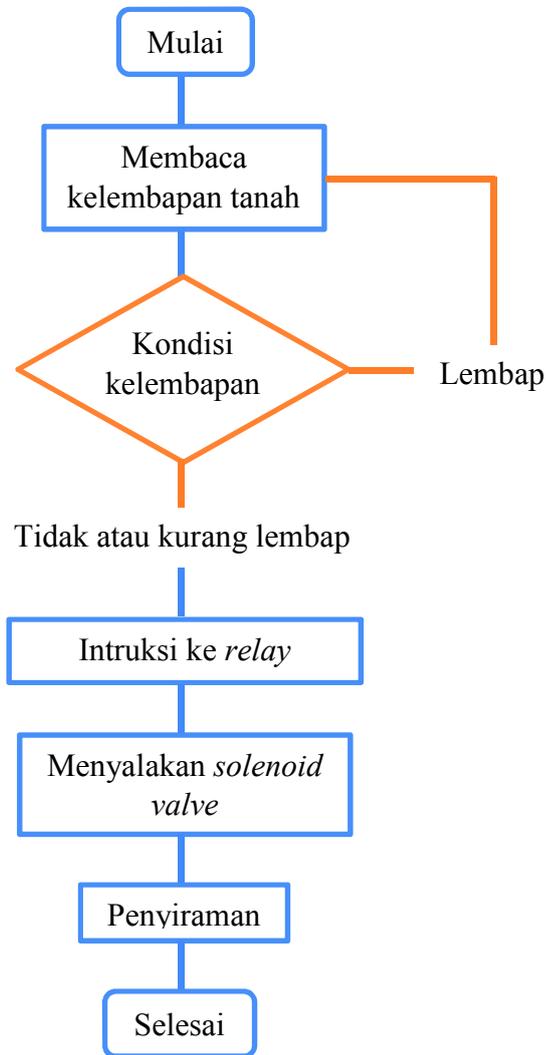
<b>Pin Relay Module</b>	<b>Pin Arduino</b>
<i>POS</i>	5V
<i>NEG</i>	GND
Sinyal	D8

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yaitu penjelasan alir diagram *flowchart* dimana urutan kinerja dari perangkat lunak tersebut. Berikut alir diagram *flowchart* penyiram tanaman otomatis :

Dimulai dari pembacaan kelembapan tanah, jika kondisi tanah tersebut lembap maka akan diteruskan pembacaan kelembapan. Jika kondisi tanah tidak lembap, maka akan melakukan instruksi ke *relay module*. *Relay module* akan menyalakan *solenoid valve*. *Solenoid valve* akan membuka katup dan mengalirkan air dari keran untuk menyiram tanah sampai kondisi tanah lembap. *Solenoid valve* akan menutup katup ketika kondisi tanah sudah lembap. Sistem akan terus memantau kondisi tanah.



**Gambar 3. 21** Diagram *flowchart* sistem penyiram tanaman otomatis

Sumber : (Data Peneliti, 2018)